Frein de stationnement auxiliaire employé avec un système de freins à disque à l'arrière . . . . . 4.27
Frein de stationnement à étriers mécaniques . . . . . 4.27
Frein de stationnement monté sur la transmission . . . . . 4.28
Exercice 4.6 . . . . . 4.28
Résumé . . . . . 4.28
**4.6 CIRCUIT HYDRAULIQUE DES SYSTÈMES DE FREINAGE . . . . . 4.29**
Circuit hydraulique . . . . . 4.29
Maître-cylindre . . . . . 4.30
Maître-cylindre à action rapide (Quick take-up) . . . . . 4.34
Exercice 4.7 . . . . . 4.37
Piston de freins à disque . . . . . 4.37
Réseau hydraulique . . . . . 4.37
Limiteur de freinage . . . . . 4.39
Compensateur de freinage . . . . . 4.39
Soupapes correctrices de pression (charge) . . . . . 4.40
Liquide pour frein . . . . . 4.41
Exercice 4.8 . . . . . 4.43
Résumé . . . . . 4.44
**4.7 SYSTÈMES DE FREINS ASSISTÉS . . . . . 4.44**
Servofrein à dépression . . . . . 4.45
Système d'assistance Hydrovac . . . . . 4.48
Servofrein hydraulique . . . . . 4.49
Système de freinage à assistance hydraulique . . . . . 4.50
Exercice 4.9 . . . . . 4.54
Résumé . . . . . 4.54
**4.8 CONTRÔLE DE SYSTÈMES DE FREINAGE . . . . . 4.55**
Points à contrôler . . . . . 4.55
Véhicule à l'arrêt . . . . . 4.56
Véhicule en marche . . . . . 4.57
Frein de stationnement . . . . . 4.57
Exercice 4.10 Contrôle préliminaire d'un système de freinage : voiture à l'arrêt . . . . . 4.57
Diagnostic des causes de problèmes des freins . . . . . 4.58
Troubles du système de freinage . . . . . 4.58
Exercice 4.11 Diagnostic de problèmes de freinage . . . . . 4.63
Résumé . . . . . 4.65

*Introduction*

Le système de freinage constitue un des systèmes essentiels de l'automobile. Lors d'interventions sur ce système, il est de mise de prêter une grande attention au travail effectué : il y va de la sécurité des gens. La qualité du travail et celle des pièces de remplacement doivent être sans égard aux coûts de la réparation.

Dans ce chapitre, il sera question des règles de santé et de sécurité liées aux travaux sur les systèmes de freinage ainsi que des principes de freinage par frottement. Vous étudierez ensuite divers systèmes de freinage, soit le système de freins à tambour, le système de freins à disque, le système de frein de stationnement, le système hydraulique de freinage et le système de freins assistés. Vous verrez enfin comment contrôler les systèmes de freinage et procéder à l'identification des causes des problèmes de freins.

## 4.1 SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

Lorsqu'on doit intervenir sur un système quelconque, il est très important de suivre à la lettre les méthodes d'entretien et de réparation préconisées par le fabricant. Par conséquent, toute personne qui ignore les recommandations énoncées dans le manuel de réparation risque de compromettre sa sécurité, celle d'autrui et d'endommager le véhicule. Dans cette section, vous examinerez les principaux dangers associés à la présence de poussière d'amiante ainsi que les autres dangers liés au travail sur les systèmes de freinage.

### POUSSIÈRE D'AMIANTE

Plusieurs garnitures de freins renferment encore aujourd'hui des fibres d'amiante que le frottement transforme en poussières toxiques. L'exposition répétée et l'inhalation de poussières d'amiante constituent un danger pour la santé. Il importe donc de prendre toutes les mesures afin d'éviter que la poussière accumulée dans les tambours de roues et sur les plateaux de freins ne puisse se répandre dans l'air lors du nettoyage à sec. Les poussières en suspension dans l'air, à la suite d'un nettoyage à l'air comprimé ou avec une brosse sèche, sont dangereuses. C'est pourquoi l'utilisation d'appareils spéciaux, évitant la mise en suspension de cette poussière, est maintenant fortement recommandée (figure 4.1). Les poussières doivent être renfermées dans des sacs hermétiques, mentionnant la nature de leur contenu, avant d'en disposer selon les normes en vigueur. Il est par conséquent très important de ne jamais utiliser un pistolet à air pour déloger la poussière des freins qui devient beaucoup plus dangereuse lorsqu'elle se retrouve en suspension dans l'air.

*Figure 4.1 Appareil de récupération des poussières d'amiante (Nilfisk)*

Lorsqu'un aspirateur équipé d'un sac adéquat pour la récupération des poussières ne peut être utilisé, le nettoyage doit être effectué avec un liquide spécialisé ou avec de l'eau. Comme ce procédé risque de mettre des poussières toxiques en suspension dans l'air, on recommande le port d'un masque filtrant homologué pour les poussières toxiques.

*Figure 4.2 Appareil servant au lavage des plateaux de freins (Ammco)*

## AUTRES DANGERS

En plus des risques pour la santé occasionnés par la poussière d'amiante, d'autres dangers sont liés à la réparation des freins. Parmi ceux-ci, mentionnons la détente subite de puissants ressorts de rappel qu'il faut déposer et reposer lors de l'entretien des freins (figure 4.3). L'utilisation d'outils spéciaux (figure 4.4) diminue grandement les risques de blessures aux mains lors de la dépose et de la pose des ressorts.

*Figure 4.3 Vue d'un plateau de frein arrière avec segments et ressorts (Toyota)*

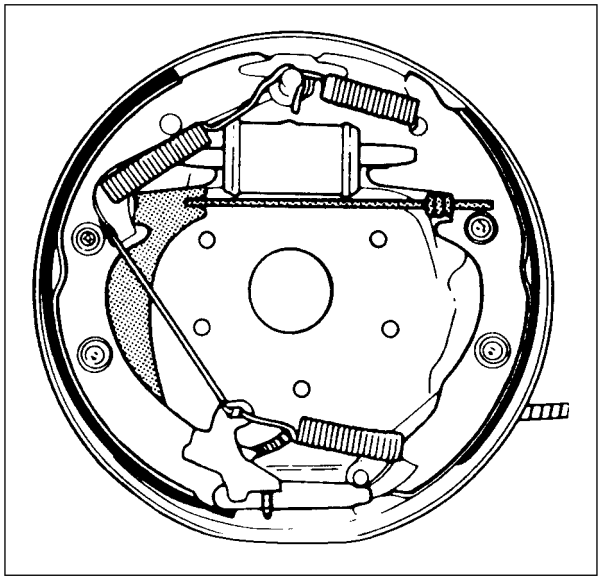

*Figure 4.4 Outils spéciaux pour la dépose et la pose des ressorts (Ammco)*

La manipulation du liquide de frein représente un autre danger pour la santé, notamment pour les yeux. Le port de lunettes de protection est donc prescrit lors d'un travail sur le système de freinage. Le liquide de frein est un mélange de polyéther et de glycol qui peut aussi abîmer la peinture de l'automobile; il faut toujours rincer immédiatement le liquide de frein qui pourrait avoir été répandu accidentellement.